

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

Device for transporting wafer magazines

Patent Number: ☐ US5601484
Publication date: 1997-02-11
Inventor(s): ADLER ERICH (DE); MAGES MARLIES (DE)
Applicant(s): JENOPTIK JENA GMBH (DE)
Requested Patent: ☐ DE4326309
Application Number: US19950406976 19950403
Priority Number(s): DE19934326309 19930805; WO1994EP02447 19940725
IPC Classification: F24F3/16
EC Classification: H01L21/00S6D
Equivalents: ☐ EP0664050 (WO9505003), B1, ☐ WO9505003

Abstract

PCT No. pct/ep94/02447 Sec. 371 Date Apr. 3, 1995 Sec. 102(e) Date Apr. 3, 1995 PCT Filed Jul. 25, 1994 PCT Pub. No. WO95/05003 PCT Pub. Date Feb. 16, 1995 In order to transfer a magazine from a depositing position to a processing station, a linear drive for a rigid gripper arm is attached to a supporting column, an air passage opening being formed by the space between the supporting column and an elevator drive, this linear drive being vertically adjustable in the movement direction of the elevator. The range of action of the gripper arm is located above the magazine in the depositing position and is directed vertically to the movement direction of the elevator. All drive parts are separated from the clean room by a dust-tight enclosure and suction devices are arranged adjacent to openings through which the transport elements project into the clean room.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

D95-0001
①9 BUNDESREP LIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 43 26 309 C 1

⑤1 Int. Cl.5:
H01 L 21/68
B 65 G 49/07
F 24 F 7/00

②1 Aktenzeichen: P 43 26 309.7-33
②2 Anmeldetag: 5. 8. 93
④3 Offenlegungstag: —
④5 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 15. 9. 94

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:

JENOPTIK GmbH, 07743 Jena, DE

⑦2 Erfinder:

Adler, Erich, 07747 Jena, DE; Mages, Marlies, 07745 Jena, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

EP 02 88 455 B1
EP 02 09 660 A2
WO 87 01 381

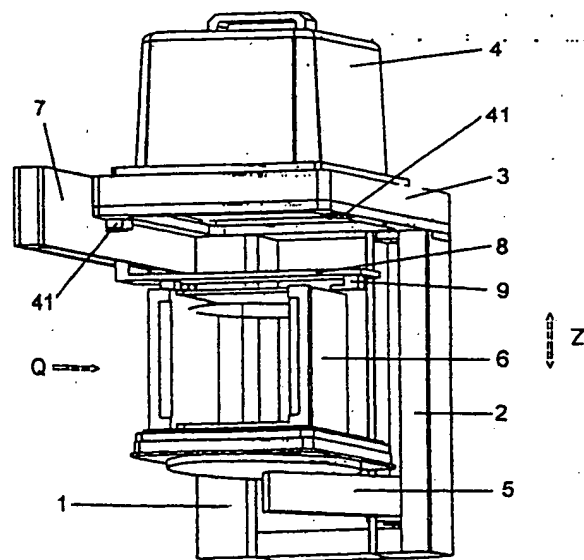
⑤4 Vorrichtung zum Transport von Wafermagazinen

⑤7 Bei einer Vorrichtung zum Transport von Wafermagazinen besteht die Aufgabe, auch für eine Lösung, bei der eine Manipulationseinrichtung über zwei voneinander trennbare beziehungsweise wahlweise zusammensetzbare Bereiche wirken muß, eine durch die Manipulation mögliche Partikelgenerierung und eine Störung der Laminarströmung des Reinstraumes durch die Manipulationseinrichtung weitgehend auszuschließen.

Gemäß der Erfindung ist zur Umsetzung des Magazins von einer Abstellposition zu einem Bearbeitungsplatz an einer tragenden Säule, deren Abstand zu einem Fahrstuhltrieb eine Luftdurchtrittsöffnung darstellt, ein in Fahrtrichtung des Fahrstuhles höhenverstellbarer Linearantrieb für einen starren Greiferarm befestigt, dessen Aktionsbereich oberhalb des sich in der Abstellposition befindlichen Magazins liegt und senkrecht zur Fahrtrichtung des Fahrstuhles gerichtet ist.

Alle Antriebsteile sind durch eine staubdichte Kapselung vom Reinraum getrennt, und an Öffnungen, durch die Transportelemente in den Reinraum ragen, grenzen Absaugeinrichtungen an.

Die Erfindung ermöglicht die Aus- und Nachrüstung von Halbleiterfertigungsanlagen mit einem SMIF-System.



DE 43 26 309 C 1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Transport von Wafermagazinen, die in einem Magazinbehälter auf einem entriegelbaren Boden abgestellt sind und zusammen mit einem Verschlusselement einer Aufnahmeplatte ein Transportobjekt für einen aus Fahrstuhltrieb und Aufnahmeelement bestehenden Fahrstuhl zwischen einer oberen Entnahmeposition und einer unteren Abstellposition bilden, von der aus eine Umsetzung zu mindestens einem Bearbeitungsplatz erfolgt.

Eine derartige Vorrichtung ist beispielsweise aus der EP 209 660 A2 bekannt.

Unter dem Namen SMIF (Standard Mechanical Interface) bekannt gewordene Systeme, die bevorzugt bei der Herstellung von Halbleiterchips eingesetzt werden, beinhalten eine sogenannte SMIF-Box als Magazinbehälter mit einem relativ kleinen abgeschlossenen Volumen, in dem Wafermagazine aufbewahrt und transportiert werden können. Die Box ist auf einen Öffnungsmechanismus in einem Gehäuse aufsetzbar, das eine oder mehrere Arbeitsstationen staubgeschützt umschließt. Box und Öffnungsmechanismus besitzen einander angepaßte Verschlüsselemente, die übereinanderliegend sich gleichzeitig öffnen lassen, so daß außen auf den Verschlüsselementen aufliegende Staubpartikel dazwischenliegend eingeschlossen werden, wenn das Wafermagazin zusammen mit den beiden Verschlüsselementen in das Gehäuse hinein abgesenkt wird. Die Box selbst umschließt die entstehende Öffnung in dem Gehäuse.

Nachdem das Magazin abgesetzt ist, macht sich in der Regel eine Umsetzung innerhalb des Gehäuses notwendig, für deren Ausführung verschiedene technische Lösungen bekannt geworden sind.

So wird nach EP 209 600 A2 eine Kassette durch einen automatisierten Kassettenmanipulator von einem SMIF-Fahrstuhl zu einem Gerätefahrstuhl transportiert, indem eine Schwenkbewegung während der senkrechten Auf- oder Abbewegung der Kassette eingesetzt wird. Durch den Einsatz von Drehelementen soll das Maß der Partikelerzeugung gegenüber linear sich bewegenden Elementen herabgesetzt werden.

Ähnliche Lösungen sind auch in EP 238 541 beschrieben, bei denen das Umsetzen des Magazins über vorgegebene Bewegungskurven durch den Einsatz motorisch angetriebener Hebelarme erfolgt, die mit einem separaten Lift in senkrechter Richtung verfahren werden.

Durch die mechanische Ausführung der bekannten Lösungen, insbesondere den seitlich am Magazin vorbeigeführten Wirkbereich des als Hebelarm ausgebildeten Umsetzers bzw. den geschlossenen Aufbau wird die zum Erhalt des Reinstraumes erforderliche Laminarluftströmung stark gestört oder verhindert.

Die Kopplung der Umsetzungsbewegung mit der senkrechten Bewegung verlängert unnötig die Transportzeiten und erhöht die Partikelgenerierung.

Mit den bekannten Lösungen ist es insbesondere bei der Nachrüstung von Maschinen der Halbleiterindustrie schwierig, bereits bestehende Reinräume mit dem SMIF-System zu komplettieren, so daß Wafermagazine unter SMIF-Bedingungen in die Maschinen eingebracht und dort unter Reinstraumbedingungen entpackt und transportiert werden können.

Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, auch für eine Lösung, bei der die Manipulationseinrichtung über zwei voneinander trennbare beziehungsweise wahlweise zusammensetzbare Bereiche wirken muß, eine durch die

Manipulation mögliche Partikelgenerierung und eine Störung der Laminarluftströmung des Reinstraumes durch die Manipulationseinrichtung weitgehend auszuschließen.

Gemäß der Erfindung wird die Aufgabe durch eine Vorrichtung zum Transport von Wafermagazinen gelöst, die in einem Magazinbehälter auf einem entriegelbaren Boden abgestellt sind und zusammen mit einem Verschlusselement einer Aufnahmeplatte ein Transportobjekt für einen aus Fahrstuhltrieb und Aufnahmeelement bestehenden Fahrstuhl zwischen einer oberen Entnahmeposition und einer unteren Abstellposition bilden, von der aus eine Umsetzung zu einem Bearbeitungsplatz erfolgt, indem zur Umsetzung des Magazins an einer tragenden Säule, deren Abstand zum Fahrstuhltrieb eine Luftdurchtrittsöffnung darstellt, ein in Fahrtrichtung des Fahrstuhles höhenverstellbarer Linearantrieb für einen starren Greiferarm befestigt ist, dessen Aktionsbereich oberhalb des sich in der Abstellposition befindlichen Magazins liegt und senkrecht zur Fahrtrichtung des Fahrstuhles gerichtet ist. Der Linearantrieb, der Fahrstuhltrieb und ein Antrieb für greifende Elemente des Greiferarms sind durch eine staubdichte Kapselung vom Reinraum getrennt und an Öffnungen, durch die der Greifer, seine greifenden Elemente und das Element zur Aufnahme der Transportobjekte in den Reinraum ragen, grenzen Absaugeinrichtungen an.

Die Wesensmerkmale der Erfindung gestatten einen modularen Aufbau der Vorrichtung, wodurch eine Anpassung an damit auszurüstende Halbleiterbearbeitungsmaschinen gewährleistet ist.

Zur Positionierung aus dem Magazin herausragender scheibenförmiger Objekte ist eine Waferrückföhreinrichtung vorgesehen, deren Wirksamwerden an ein Sensorsignal eines Crashsensors gebunden ist, dessen Meßstrahlenbündel parallel zu den scheibenförmigen Objekten gerichtet und beim Verfahren des Magazins dessen zur Entnahme und Beschickung dienenden Seite unmittelbar benachbart ist.

Vorteilhafterweise entsteht durch ein Gehäuse ein abgekapselter Transportraum. Das Gehäuse selbst bildet ein Koppellement zu einer Halbleiterbearbeitungsmaschine, wodurch ein maschineninternes Klima weitgehend ungestört bleibt.

Eine innerhalb des Gehäuses zusätzlich untergebrachte Lüfter-Filter-Einheit erzeugt einen Laminarluftstrom, der entweder senkrecht oder parallel zur Bewegungsrichtung des Linearantriebes gerichtet ist.

Es ist auch möglich, die Einrichtung zu nutzen, die das maschineninterne Klima erzeugt.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung soll nachstehend anhand der schematischen Zeichnungen näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 eine Gesamtansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung von vorn,

Fig. 2 die Vorrichtung von hinten,

Fig. 3 einen Fahrstuhl mit Verkleidung,

Fig. 4 einen unverkleideten Fahrstuhl,

Fig. 5 einen unverkleideten Linearantrieb,

Fig. 6 teilweise im Schnitt einen Linearantrieb mit Greifarm und greifenden Elementen,

Fig. 7 die Vorrichtung mit umschließenden Gehäuse.

In Fig. 1 dienen eine tragende Säule 1 und ein verkleideter Fahrstuhltrieb 2 eines Fahrstuhles, deren Abstand zueinander eine Luftdurchtrittsöffnung darstellt, als Abstützelemente für eine Aufnahmeplatte 3, auf die ein Magazinbehälter 4 mit einem entriegelbaren Boden

abgestellt ist. Erich den Fahrstuhltrieb 2 in z-Richtung verfahrbarer Aufnahmearm 5 ist vorgesehen, um die Entnahme und Rückführung eines in dem Magazinbehälter 4 befindlichen Magazins 6 für waferartige Objekte auszuführen. An der tragenden Säule 1 ist ein Linearantrieb 7 für einen starren Greiferarm 8 befestigt, dessen Aktionsbereich, wie in Fig. 1 dargestellt, oberhalb des sich in einer unteren Abstellposition befindlichen Magazins 6 liegt und senkrecht zur Fahrtrichtung des Fahrstuhltriebes 2 gerichtet ist. Der Greiferarm 8 ist mit greifenden Elementen 9 versehen, die zur Ausführung der Greiffunktion zusammen mit dem Linearantrieb 7 höhenverstellbar (z-Richtung) sind.

In einer zwischen der Säule 1 und dem Fahrstuhltrieb 2 bestehenden Verbindung 10 (Fig. 2) und im unteren Teil der Säule 1 sind nicht dargestellte Steuerelemente für den Linearantrieb 7 und dessen Hubfunktion sowie den Greiferarm 8 mit seinen greifenden Elementen 9 und eine Absaugung untergebracht.

Nicht dargestellt sind außerdem ein unter der Säule 1 und dem Fahrstuhltrieb 2 befindliches mechanisches Interface zur Anpassung an eine Maschine, mit der die Vorrichtung verbunden werden soll. Im Bereich der Aufnahmeplatte 3 sind Bedien- und Anzeigeelemente angebracht. Eine externe Steuerelektronik besitzt eine Kabelverbindung zu der Vorrichtung.

Die gesamte Vorrichtung gemäß Fig. 1 und 2 besteht aus einzelnen Modulen, wie den Fahrstuhltrieb 2, die Aufnahmeplatte 3 für den Magazinbehälter 4, den Linearantrieb 7 mit dem Greiferarm 8 und den greifenden Elementen 9 sowie Sensoren für Erkennung und Sicherheit, die entsprechend den Einsatzbedingungen unter Beibehaltung der Wesensmerkmale der Vorrichtung miteinander verbunden werden können.

Das Magazin 6 kann in den mit Pfeilen L und Q markierten Richtungen von einer laminaren Luft- oder Gasströmung durchsetzt werden, ohne daß behindernde Bauteile diese Strömung stören.

Der Fahrstuhltrieb 2 ist bis auf eine schlitzförmige Öffnung 11, durch die der Aufnahmearm ragt, von einer als Kapselung ausgebildeten Verkleidung 12 umschlossen. Eine Absaugvorrichtung 13 in Form von Profilhohlkörpern beiderseits der Öffnungen 11 erstreckt sich über deren gesamte Länge. Die Profilhohlkörper sind mit einer Vakuumerzeugungseinrichtung verbunden, von der immer nur soviel Gas abgesaugt wird, daß keine Störung der Laminarluftströmung des Innenraumes, wie er z. B. in Fig. 7 dargestellt ist, erfolgt, generierte Partikel aber abgesaugt werden.

Innerhalb der Verkleidung 12 besteht der Fahrstuhltrieb 2 aus einer durch einen Motor 14 angetriebenen Spindel 15, auf der eine mit dem Aufnahmearm 5 gekoppelte Spindelmutter 16 in einer Führung 17 läuft. Die Führung 17 ist auf einem Träger 18 montiert. Der Motor 14 besitzt einen Encoder 19. Nicht dargestellte Sensoren überwachen die obere und untere Endlage des Fahrbereiches.

Der Linearantrieb 7 enthält nach Fig. 5 eine gestellfest montierte Führung 20 für eine Greiferarmbefestigung 21 des Greiferarms 8, die gleichzeitig mit einem Antriebselement 22 des Linearantriebes 7 in Verbindung steht. Für die Höhenverstellung des in der Säule 1 entsprechend geführten Linearantriebes 7 ist ein Antriebselement in Form eines Hubzylinders 23 im unteren Teil der Säule 1 angebracht. Die Endlagenkontrolle erfolgt sensorisch. Der an der Greiferarmbefestigung 21 sitzende Greiferarm 8 ist durch einen Schlitz in einer Verkleidung 26 nach außen geführt, zu dessen beiden

Seiten er die gesamte Länge, analog dem Fahrstuhltrieb 2, in Fig. 6 mit 24, 25 bezeichnete Absaugvorrichtungen angeordnet sind. Der Greiferarm 8 besitzt in einem Gehäuse 27 einen Antrieb für die greifenden Elemente 9, der aus einem Motor 28 und einer Kurvenscheibe 29 besteht. An Austrittsöffnungen 30, 31 des Gehäuses 27 sind Absaugvorrichtungen 32, 33 angebracht. Mikroführungen 34, 35 dienen der parallelen Bewegung der greifenden Elemente 9. Nicht dargestellte Endlagenschalter überwachen die Endlage der Elemente 9 und z. B. Rollenmikroschalter 36, 37 die Greifposition.

In Fig. 7 ist in einem aus reinraumgerechtem Material bestehenden, einen Magazinumsetzraum bildenden Gehäuse 38 zusammen mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung ein Lüfter 39 und ein Filter 40 untergebracht. Durch den Lüfter 39 angesaugte Reinluft wird über das Filter 40 entsprechend der Reinraumklasse gefiltert und durchsetzt das Magazin 6.

Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird, nachdem der Magazinbehälter 4 auf der Aufnahmeplatte 3 abgestellt und der Boden des Magazinbehälters 4 entriegelt ist, das Magazin 6 zusammen mit dem Boden und einem Verschlusselement in der Aufnahmeplatte 3 durch den Fahrstuhl von einer oberen Entnahmeposition in eine untere Abstellposition gefahren. Der Greiferarm 8 steht während dieses Vorganges außerhalb des Fahrstuhlbewegungsbereiches über einem Bearbeitungsplatz. Nach Erreichen der unteren Abstellposition wird der Greiferarm durch den Linearantrieb 7 oberhalb des Magazins 6 zu diesem hinbewegt. Der Hubzylinder 23 senkt den Greiferarm 8 mit seinen greifenden Elementen 9 ab. Nachdem die Rollenmikroschalter 36, 37 die Lage des Magazins 6 detektiert haben, schließen die greifenden Elemente 9, und das Magazin wird über den Hubzylinder 23 angehoben. Mit dem Linearantrieb 7 erfolgt der Transport zum Bearbeitungsplatz.

Zur Positionierung aus dem Magazin 6 herausragender scheibenförmiger Objekte ist eine Waferrückföhreinrichtung vorgesehen, deren Wirksamwerden an ein Sensorsignal eines Crash-Sensors 41 gebunden ist, dessen Meßstrahlenbündel parallel zu den scheibenförmigen Objekten gerichtet und beim Verfahren des Magazins 6 in z-Richtung dessen zur Entnahme und Besichtigung dienenden Seite unmittelbar benachbart ist.

Die Waferrückföhreinrichtung führt, ausgelöst durch das Sensorsignal, die scheibenförmigen Objekte ohne äußere Eingriffe in das Magazin zurück. Ohne einen manuellen Eingriff wird ein Weitertransport des Magazins 6 in den Magazinbehälter 4 gewährleistet und eine Beschädigung herausragender scheibenförmiger Objekte vermieden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Transport von Wafermagazinen, die in einem Magazinbehälter auf einem entriegelbaren Boden abgestellt sind und zusammen mit einem Verschlusselement einer Aufnahmeplatte ein Transportobjekt für einen aus Fahrstuhltrieb und Aufnahmeelement bestehenden Fahrstuhl zwischen einer oberen Entnahmeposition und einer unteren Abstellposition bilden, von der aus eine Umsetzung zu mindestens einem Bearbeitungsplatz erfolgt, dadurch gekennzeichnet, daß zur Umsetzung des Magazins (6) an einer tragenden Säule (1), deren Abstand zum Fahrstuhltrieb (2) eine Luftdurchtrittsöffnung darstellt, ein in

- Fahrtrichtung des Fahrstuhles höhenverstellbarer Linearantrieb (7) für einen starren Greiferarm (8) befestigt ist, dessen Aktionsbereich oberhalb des sich in der Abstellposition befindlichen Magazins (6) liegt und senkrecht zur Fahrtrichtung des Fahrstuhles gerichtet ist, 5
- daß der Linearantrieb (7), der Fahrstuhlantrieb (2) und ein Antrieb für greifende Elemente (9) des Greiferarms (8) durch eine staubdichte Kapselung vom Reinraum getrennt sind, und 10
- daß an Öffnungen (11, 30, 31), durch die der Greiferarm (8), seine greifenden Elemente (9) und das Element (5) zur Aufnahme der Transportobjekte in den Reinraum tragen, Absaugeinrichtungen (13, 24, 32, 33) angrenzen. 15
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Positionierung aus dem Magazin (6) herausragender scheibenförmiger Objekte eine Waferrückführeinrichtung vorgesehen ist, deren Wirksamwerden an ein Sensorsignal eines 20
- Crashsensors (41) gebunden ist, dessen Meßstrahlenbündel parallel zu den scheibenförmigen Objekten gerichtet und beim Verfahren des Magazins (6) dessen zur Entnahme und Beschickung dienenden Seite unmittelbar benachbart ist. 25
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch ein Gehäuse (38) als Koppellement zu einer Halbleiterbearbeitungsmaschine.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb des Gehäuses zusätzlich eine 30
- Lüfter-Filter-Einheit (38, 39) zur Erzeugung eines Laminarluftstromes untergebracht ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Laminarluftstrom senkrecht zur Bewegungsrichtung des Linearantriebes (7) gerichtet ist. 35
6. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Laminarluftstrom parallel zur Bewegungsrichtung des Linearantriebes (7) gerichtet ist. 40

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

45

50

55

60

65

- Leerseite -

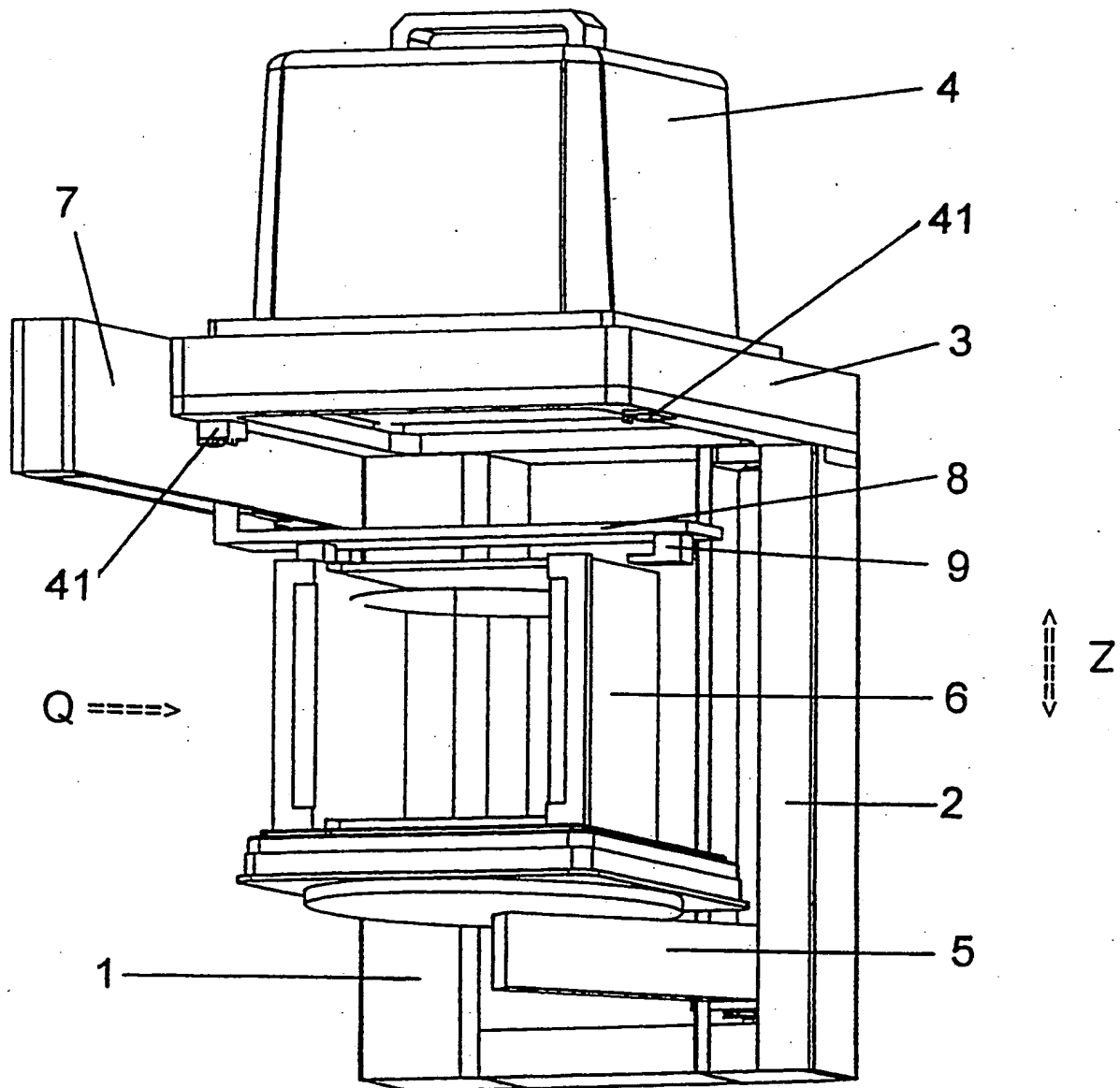


Fig.1

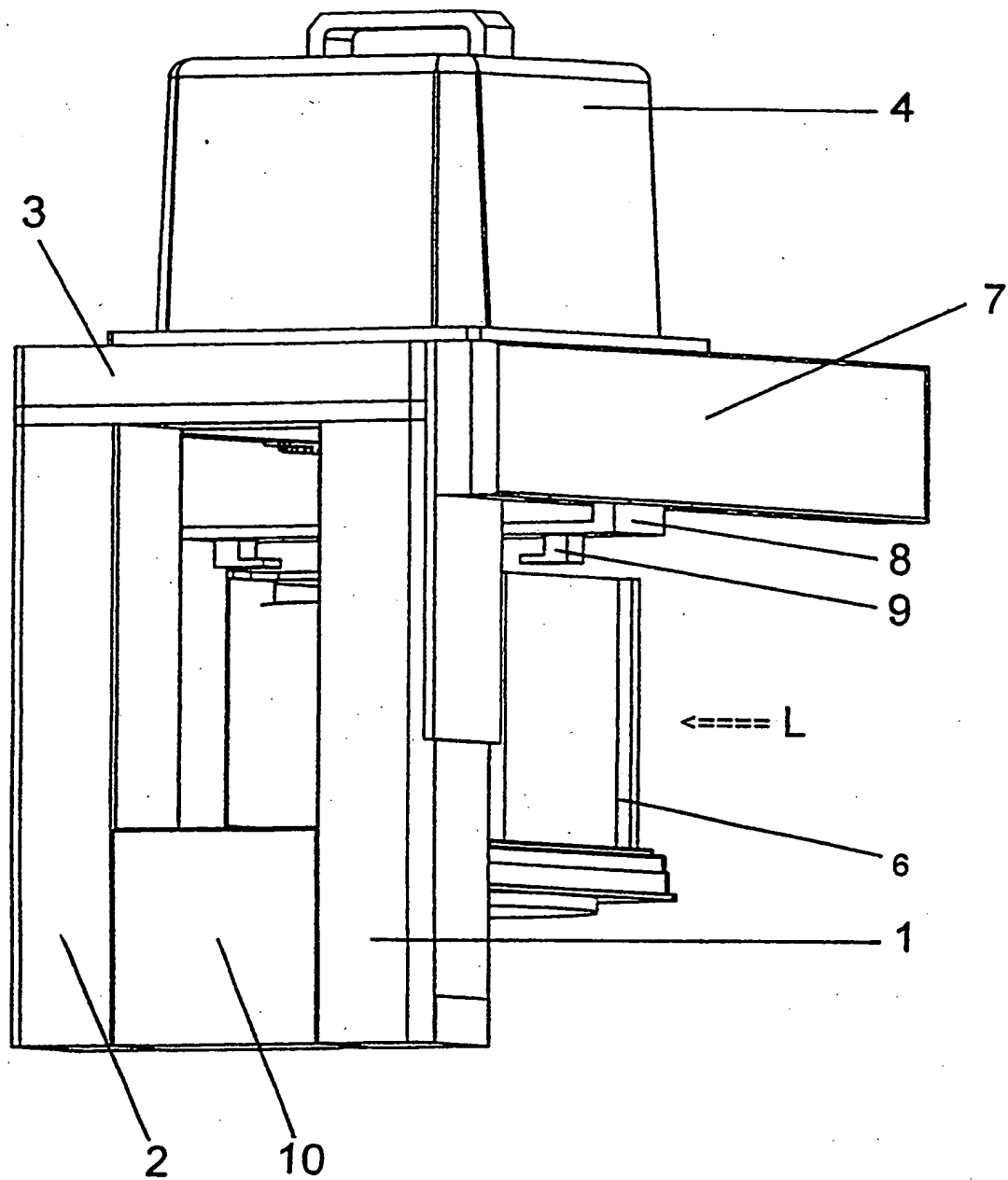


Fig.2

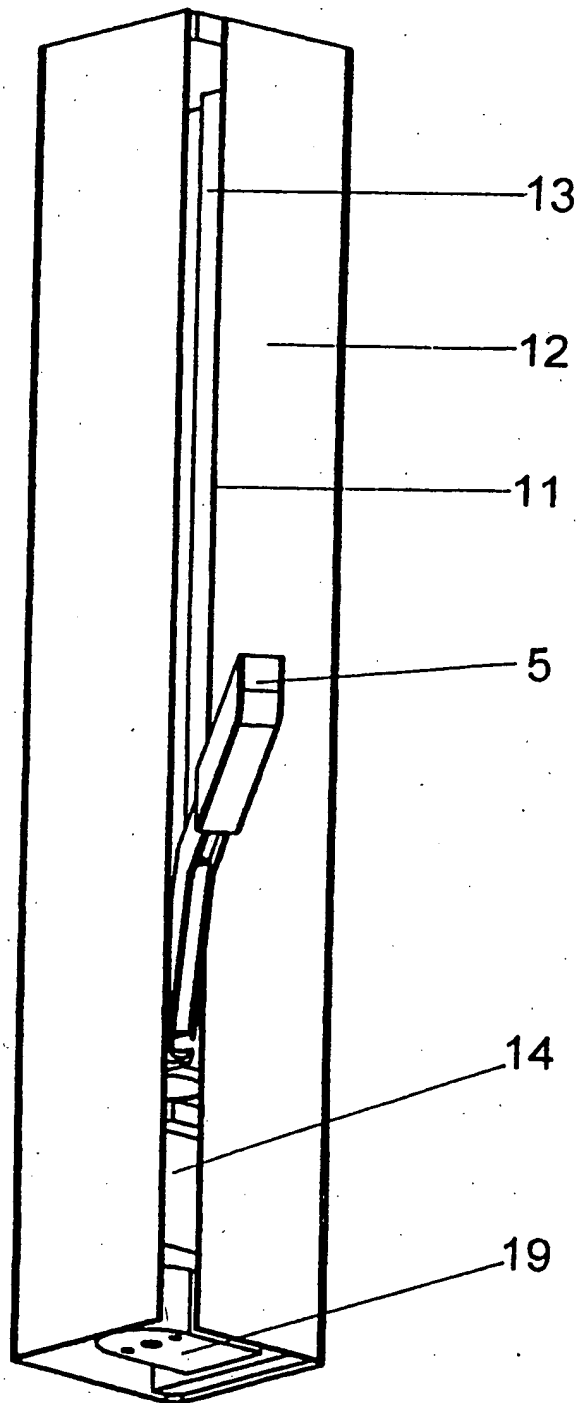


Fig.3

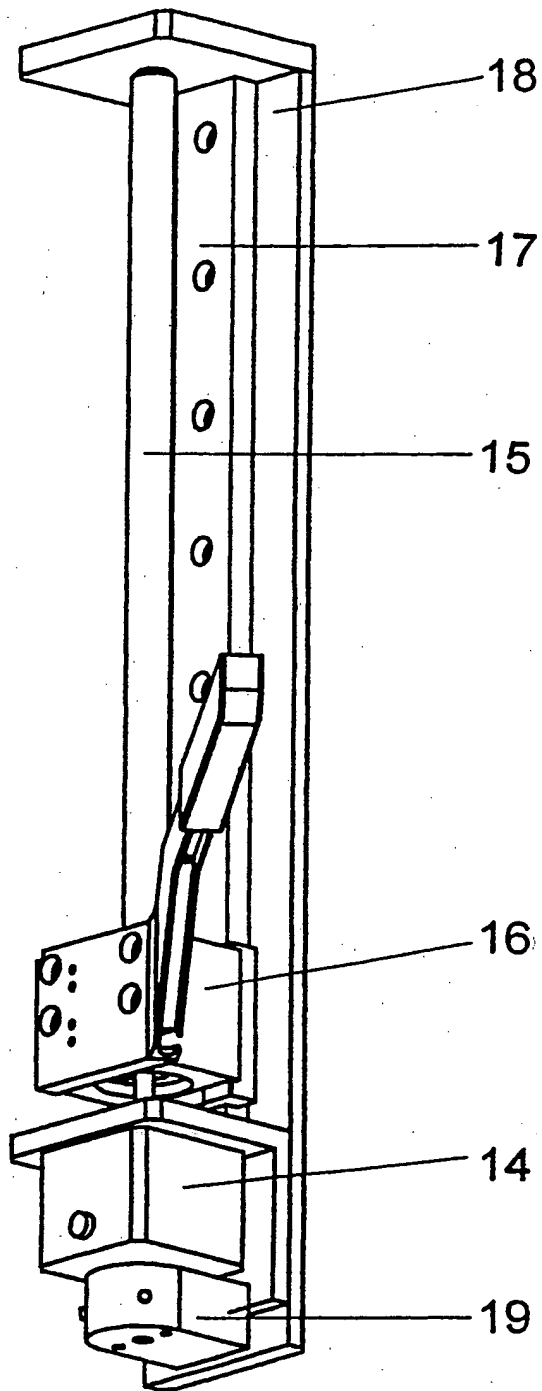


Fig.4

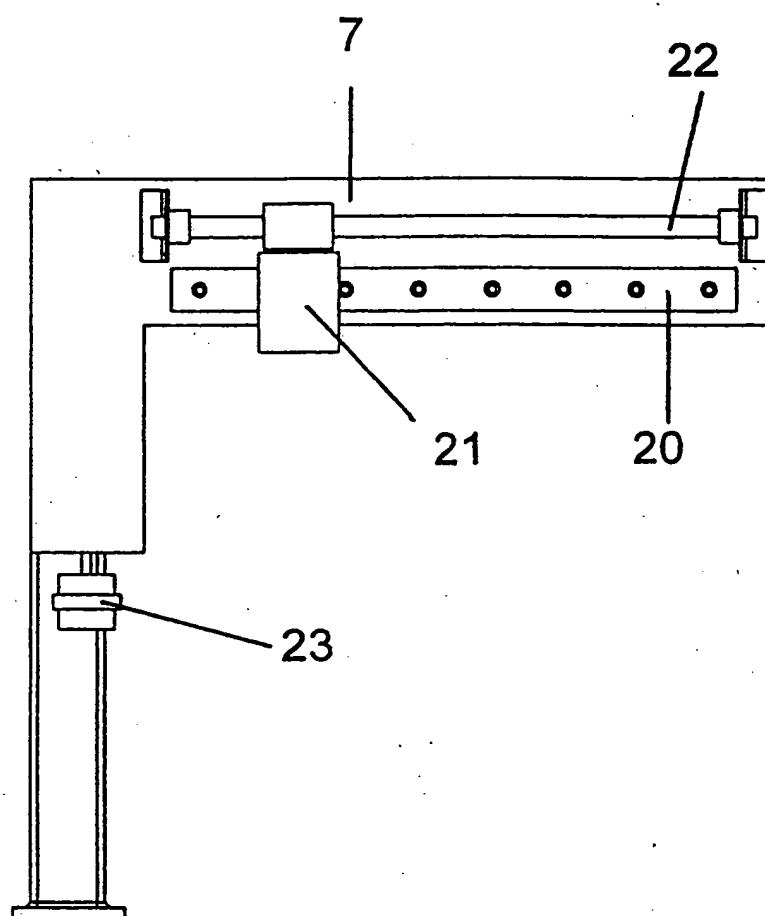


Fig.5

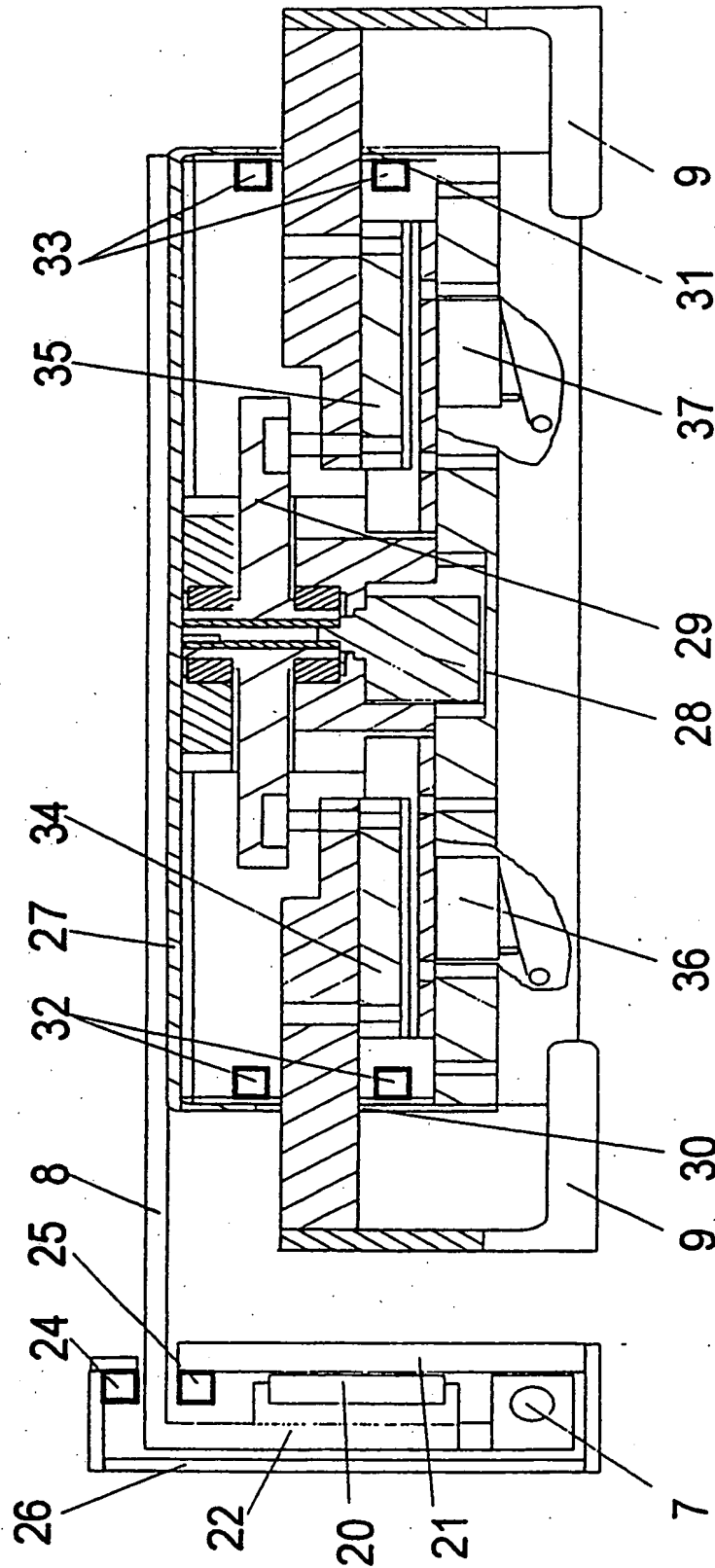


Fig. 6

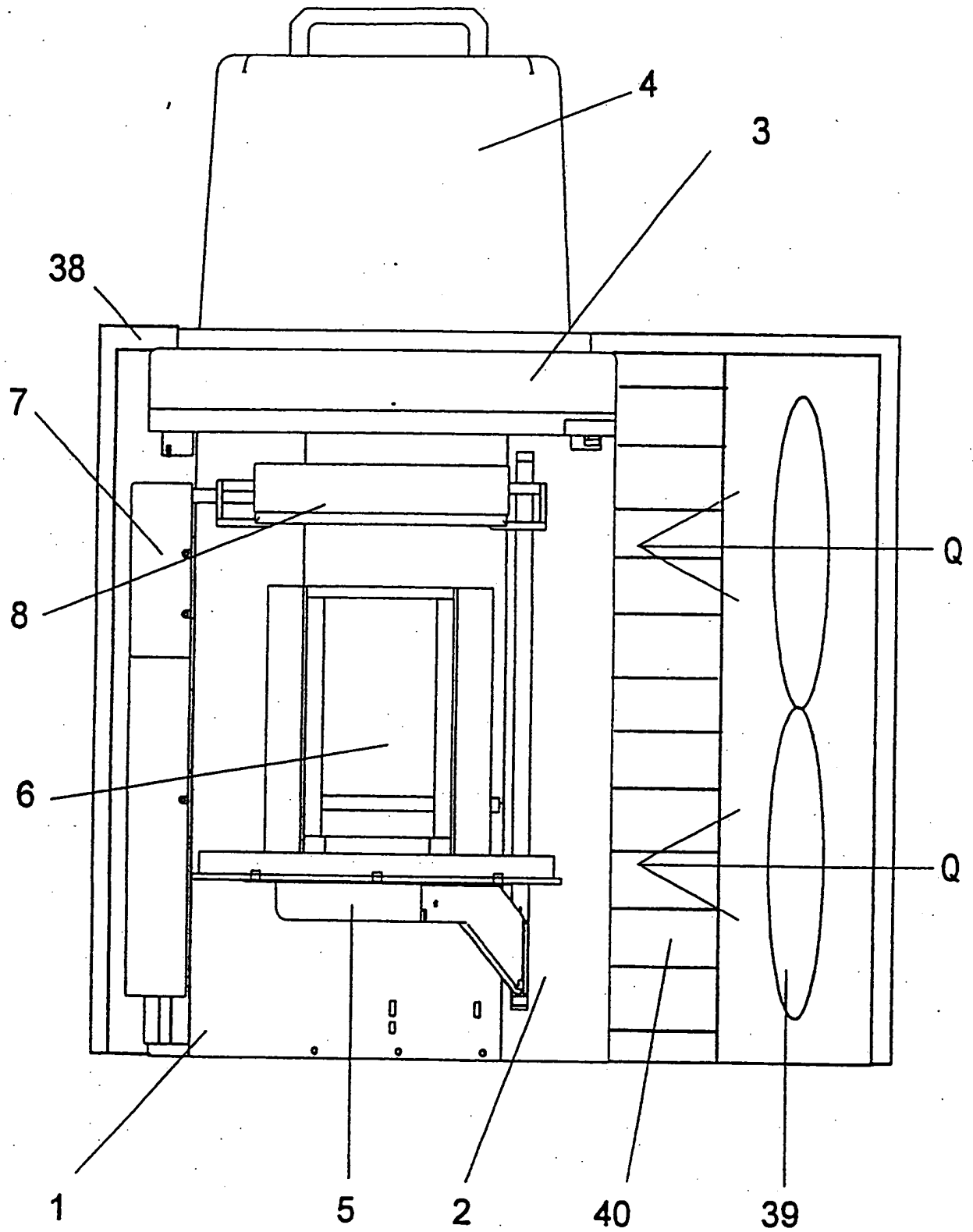


Fig.7